

SOAL AKM KIMIA SEMESTER GENAP 2024/2025

KELAS : XI

WAKTU : 60 Menit

PETUNJUK SOAL

- I. PILIHAN BENAR – SALAH NO 1-5
 II. PILIHAN GANDA KOMPLEKS NO 6-10
 III. PILIH SALAH SATU JAWABAN YANG PALING TEPAT! NO 11-15
 IV. MENJODOHKAN NO 16-20
 V. ESSAY TEST/ JAWABAN SINGKAT no 21-25

Gunakan wacana berikut menjawab soal no 1-5

TERMOLIMIA

Termokimia adalah cabang dari ilmu kimia yang mempelajari kalor atau panas yang di hasilkan atau diperlukan dalam suatu reaksi kimia. Istilah-istilah yang terkait:

1. Entalpi (H)= kandungan energi kalor adalah jumlah energi secara total yang dimiliki oleh suatu sistem. Energi ini akan selalu tetap jika tidak ada energi lain yang keluar masuk. Satuan entalpi adalah joule atau kalori.

1 joule = 0,24 kalori atau

1 kalori = 4,2 joule

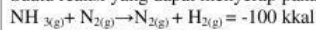
2. Perubahan Entalpi (ΔH) = -H

3. **Sistem** adalah segala sesuatu yang menjadi pusat pengamatan kita amati.

4. **Lingkungan** adalah segala sesuatu yang berada di luar yang kita amati.

A. Jenis – Jenis Reaksi

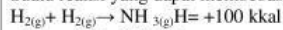
Suatu reaksi yang dapat menyerap panas dari lingkungannya. Hal ini biasanya berlaku bagi reaksi penguraian. Contoh:



$\Delta H = +100 \text{ kkal}$

2. Eksoterm

Suatu reaksi yang dapat membebaskan panas ke lingkungannya. Hal ini biasanya berlaku bagi reaksi pembentukan. Contoh:



$\Delta H = -100 \text{ kkal}$

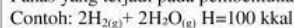
Perbedaan reaksi eksoterm dan endoterm:

reaksi eksoterm	Reaksi endoterm
$\Delta H = (-) \rightarrow H_{\text{pereaksi}} > H_{\text{produk}}$ - Kalor berpindah dari sistem ke lingkungan - Sistem membebaskan energi	$\Delta H = (+) \rightarrow H_{\text{pereaksi}} < H_{\text{produk}}$ - Kalor berpindah dari lingkungan ke sistem - Sistem menyerap energi

Jenis-jenis panas berdasarkan reaksi yang terjadi

1. Panas Pembentukan

Panas yang terjadi pada pembentukan satu mol senyawa dari unsur-unsurnya.

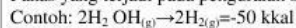


H reaksi = 100 kkal

H pembentukan = $1/2 \times 100 = 50 \text{ kkal}$

2. Panas Penguraian

Panas yang terjadi pada penguraian satu mol senyawa menjadi unsur-unsurnya.



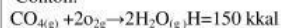
Hreaksi = 50 kkal

H penguraian = $1/2 \times 50 \text{ kkal} = 25 \text{ kkal}$

3. Panas Pembakaran

Panas yang terjadi pada pembakaran satu mol senyawa

Contoh:



H pembakaran = 150 kkal

4. Adiabatis: proses dimana tidak ada panas yang masuk dan keluar (Q, Q_i). Bila tidak ada panas yang masuk maka

$$\Delta U = \Delta W$$

$$\Delta W = P \cdot \Delta V$$

B. Penentuan Entalpi Reaksi

Besarnya entalpi dapat diperoleh dari berbagai cara tergantung pada masalahnya; ada pun cara-cara tersebut adalah:

Berdasarkan data entalpi pembentukan (H)

Dengan menggunakan rumus:

$$2. \quad H_{\text{UKI}} \quad \Delta H = H_{\text{hasilreaksi}} - H_{\text{pereaksi}}$$

Perubahan entalpi yang terjadi pada suatu reaksi hanya tergantung pada keadaan mula - mula dan keadaan akhir reaksi. Jadi, tidak tergantung pada proses reaksinya.

3. Energi Ikatan

Energi ikatan adalah energi yang dibutuhkan untuk memutuskan ikatan antaratom tiap mol suatu zat dalam keadaan gas.

Energi Ikatan Rata-rata

Energi rata-rata yang dibutuhkan untuk memutuskan 1 mol senyawa gas menjadi atom-atomnya untuk lebih dari tiga atom dalam molekulnya. Untuk memutuskan 1 mol senyawa H_2 menjadi 2 atom H dibutuhkan energi ikatan sebesar 436 kJ.

$\Delta H = \sum \text{energi ikatan pemutusan} - \sum \text{energi ikatan pembentukan}$

4. Kalorimeter

Kalorimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui besarnya perubahan entalpi. Data yang perlu dicermati, yaitu ada $\Delta T/T$ dan nilai c .
Penyelesaian: masukan data ke rumus.

$$\Delta H = - \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{\text{mol pembatas}}$$

Keterangan:

ΔH = perubahan entalpi

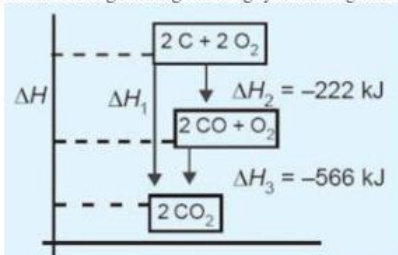
m = massa larutan

c = kalor jenis air

ΔT = perubahan suhu

= suhu akhir - suhu awal

IPILIH BENAR ATAU SALAH

NO	PERNYATAAN	BENAR	SALAH										
1	Perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm adalah *Dalam reaksi eksoterm $\Delta H = (-) \rightarrow H_{\text{pereaksi}} > H_{\text{produk}}$ *Kalor berpindah dari sistem ke lingkungan *Sistem membebaskan energi .sedangkan * reaksi endoterm adalah $\Delta H = (+) \rightarrow H_{\text{pereaksi}} < H_{\text{produk}}$ *Kalor berpindah dari lingkungan ke sistem *Sistem penyerap energi												
2	Data nilai energi ikatan rata-rata diketahui sebagai berikut. <table><tr><th>Ikatan</th><th>Energi Ikatan kJ mol^{-1}</th></tr><tr><td>C=C</td><td>609</td></tr><tr><td>C-H</td><td>412</td></tr><tr><td>C-C</td><td>345</td></tr><tr><td>H-Cl</td><td>426</td></tr></table> Jika entalpi reaksi : $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}(\text{g})$ adalah -48 kJ mol^{-1} , energi ikatan rata-rata C-Cl adalah 326 kJ mol^{-1}	Ikatan	Energi Ikatan kJ mol^{-1}	C=C	609	C-H	412	C-C	345	H-Cl	426		
Ikatan	Energi Ikatan kJ mol^{-1}												
C=C	609												
C-H	412												
C-C	345												
H-Cl	426												
3	Kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu sebuah logam perak yang massanya 8 kg dari 20°C hingga suhu 120°C . Jika diketahui kalor jenis perak $230 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ adalah 184Kj												
4	Diketahui persamaan termokimia $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = -111 \text{ kJ}$ $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283 \text{ kJ}$ Jadi perubahan entalpi standar pembentukan gas CO_2 adalah 394 KJ												
5	Diketahui diagram tingkat energi yakni sebagai berikut .  Entalpi standar pada pembentukan gas CO_2 -788 kJ												

GUNAKAN WACANA BERIKUT MENJAWAB SOAL NO 6-15

LAJU REAKSI

Laju reaksi adalah perubahan konsentrasi tiap perubahan waktu. Perubahan tersebut bisa bertambah atau bisa berkurang. Adapun dikutip dari Modul Pembelajaran SMA Kimia Kelas XI oleh Kemendikbud, laju reaksi menggambarkan kecepatan proses pemakaian reaktan dan pembentukan produk dalam suatu reaksi kimia.

Konsep laju reaksi kimia untuk reaksi: $A \rightarrow B$ dirumuskan seperti berikut:

$$v_A = - \Delta[A] / \Delta t \text{ atau}$$

$$v_B = + \Delta[B] / \Delta t$$

Dalam laju reaksi, umumnya penyebutan satuan dinyatakan dengan **M/s (molaritas per detik)** atau yang disebut juga dengan **molaritas**.

Molaritas itu sendiri ialah ukuran yang menyatakan banyak mol zat terlarut dalam satu liter larutannya. Persamaan laju reaksi merupakan sebuah persamaan yang memperlihatkan keterkaitan atau **hubungan antara laju reaksi tertentu dengan konsentrasi pereaksinya**.PERSAMAAN

LAJU REAKSI

Laju reaksi dinyatakan dengan rumus :

$$r = k [A]^X [B]^Y$$

dimana r = laju reaksi ;

k = tetapan laju reaksi ;

$[A]$ konsentrasi A ;

$[B]$ konsentrasi B ;

X = orde terhadap A ;

Y = orde reaksi terhadap B

Orde Reaksi

Orde reaksi menampilkan hubungan antara perubahan konsentrasi dengan perubahan laju reaksi.

Dari suatu percobaan $A + B \rightarrow \text{hasil}$, maka menentukan orde A lihat $[B]$ yang sama dan sebaliknya.

Teori Tumbukan

Dalam proses terjadinya reaksi, ada salah satu teori yang bisa menjelaskan tentang hal tersebut, namanya teori tumbukan. Menurut teori ini, **reaksi kimia** yang terjadi itu bisa **terjadi karena partikel-partikel yang saling bertumbukan**.

Kenapa sih, bisa saling bertumbukan?

Tumbukan bisa terjadi kalau ada **dua molekul atau lebih** dan **permukaannya saling bersentuhan di satu titik**. Satu titik di sini itu merupakan anggapan bentuk molekul bulat seperti bola. Kamu harus tahu bahwa nggak semua tumbukan bakal menghasilkan reaksi kimia. Tumbukan yang mengha

menghasilkan reaksi kimia disebut dengan tumbukan efektif.

Faktor yang Memengaruhi Laju Reaksi;

-Konsentrasi.

-Luas Permukaan Sentuh

-Suhu

-Katalisator

II. PILIHAN GANDA KOMPLEKS

CENTANG NOMOR PERNYATAAN YANG KAMU ANGGAPE BENAR

6. Laju reaksi $A + B \rightarrow AB$ dapat dinyatakan sebagai ...

1. penambahan konsentrasi AB tiap satuan waktu
2. pengurangan konsentrasi A tiap satuan waktu
3. pengurangan konsentrasi B tiap satuan waktu
4. penambahan konsentrasi A, B dan AB tiap satuan waktu
5. penambahan konsentrasi A dan B tiap satuan waktu

7. Katalis alami yang digunakan dalam pembuatan asam sulfat adalah...

1. Nikel
2. Fe
3. zeolit
4. Pt
5. V_2O_5

8. Suatu reaksi berlangsung seperti persamaan berikut. $P + 2Q \rightarrow R$
Perhatikan data hasil percobaan berikut.

Percobaan ke-	$[P]$ M	$[Q]$ M	r (M/s)
1	0,2	0,1	0,04
2	0,1	0,1	0,02
3	0,1	0,3	0,18

Berdasarkan data di atas adalah

1. Orde reaksi terhadap P = 1
2. Orde reaksi terhadap Q = 2
3. Orde totalnya = 3
4. Persamaan laju reaksinya $r = k[P][Q]^2$

5. Jika $[P] = [Q] = 1M$ maka harga $V = k$

9. Pada percobaan yang mereaksikan logam magnesium dengan larutan HCl didapatkan data sebagai berikut.

Perc.	Massa Mg (gram)	Wujud Mg	Konsentrasi HCl (M)	Pengamatan
1	10	serbuk	1	timbul gas
2	10	kepingan	1	timbul gas
3	10	batangan	1	timbul gas
4	10	serbuk	2	timbul gas
5	10	batangan	2	timbul gas

1. Dari percobaan 1 dan 2 laju reaksi dipengaruhi oleh luas bidang permukaan

2. Dari percobaan 1 dan 3 laju reaksi dipengaruhi oleh konsentrasi

3. Reaksi paling melaju pada percobaan ke-4

4. Reaksi yang paling lambat pada percobaan ke-1

5. Reaksi yang paling lambat pada percobaan ke-2

10. Iketahui beberapa reaksi:

1. $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$
2. $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$
3. $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$
4. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$
5. $2 SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 SO_3(g)$

Dari reaksi-reaksi di atas, jika pada suhu tetap dan tekanan diperbesar, maka produknya akan bertambah terjadi pada reaksi....

1.1

2.2

3.3

4.4

5.5

PILIH SALAH SATU JAWABAN YANG PALING TEPAT!

11. Suatu reaksi kimia yang terjadi pada suhu $30^\circ C$, memakan 40 detik waktu. Setiap suhunya naik $10^\circ C$, reaksi menjadi lebih cepat dua kali semula. Waktu yang dibutuhkan jika suhu dinaikkan $50^\circ C$ adalah...

A. 15 detik

B. 30 detik

C. 20 detik

D. 5 detik

E. 10 detik

12. Katalis akan melajukan lebih cepat reaksi dengan meningkatkan...

A. jumlah molekul yang memiliki energi di atas energi aktivasi

B. jumlah tumbukan molekul

C. energi kinetik molekul

D. perubahan entalpi

E. energi aktivasi

13. Reaksi berlangsung 2x lebih cepat setiap suhu dinaikkan $10^\circ C$. Jika laju reaksi pada suhu $20^\circ C$ adalah $xM/detik$, berapa laju reaksi pada ketika suhu $60^\circ C$.

A. $16x$

B. $2x$

C. $4x$

D. $8x$

E. $32x$

14. Larutan H_2SO_4 $0.05 M$ ingin dibuat sebanyak $500 mL$. Sementara H_2SO_4 $5M$ dibutuhkan sebanyak?

A. $10 mL$

B. $5 mL$

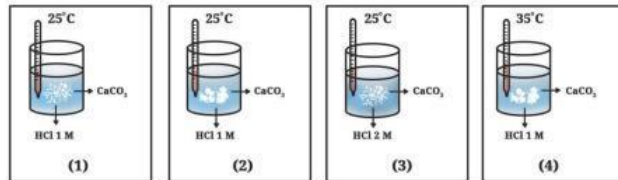
C. $15 mL$

D. $2,5 mL$

E. $50 mL$

15. Kristal NaOH untuk membuat 250 mL larutan 0,1 M membutuhkan massa? (Mr Na =23, O=16, H=1)
- A. 0,1
B. 1,0
C. 100
D. 10
E. 0,001

IV. MENJODOHKAN



16. Pasangkan gambar yang sesuai dengan factor laju reaksi

no	Gambar	Faktor laju reaksi
a	(1) dan(2)	i. Luas bidang permukaan
b	(1) dan(3)	ii. Konsentrasi dan Luas bidang permukaan
c	(2) dan(3)	iii. Konsentrasi

yang sesuai dengan factor 1

17. Pasangkan gambar laju reaksi

no	Gambar	Faktor laju reaksi
a	(1) dan(4)	i. suhu dan luas bidang permukaan
b	(2) dan(4)	ii suhu
c	(3) dan(4)	iii. Luas bidang permukaan

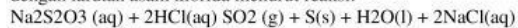
Dilakukan percobaan penentuan laju reaksi dengan mengukur jumlah mol MgCl_2 yang terbentuk melalui reaksi berikut. $\text{Mg(OH)}_2(\text{aq}) + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$

No Percobaan	[Mg(OH)_2] (M)	[HCl] (M)	Laju reaksi (M.detik ⁻¹)
1	0,030	0,15	$1,25 \times 10^{-3}$
2	0,030	0,30	$5,00 \times 10^{-3}$
3	0,015	0,30	$2,50 \times 10^{-3}$

18. Dari data percobaan di atas pasangan percobaan menentukan orde reaksi yang tepat adalah

no	No Percobaan	Menentukan orde reaksi
a	(1) dan(2)	i. HCl
b	(2) dan(3)	ii. Mg(OH)_2
c	(1) dan(3)	iii. Tidak dapat menentukan orde reaksi

19. Dari data percobaan di atas pasangan percobaan Sekelompok siswa melakukan percobaan dengan mereaksikan larutan natrium tiosulfat dengan larutan asam klorida menurut reaksi:



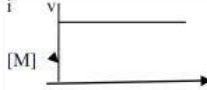
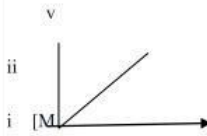
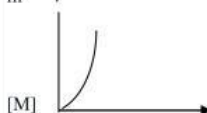
Dari hasil percobaan, diperoleh data sebagai berikut.

no	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (M)	HCl (M)	Laju reaksi (M.detik ⁻¹)
1	0,1	0,03	0,04
2	0,1	0,12	0,16
3	0,03	0,03	0,36

Yang merupakan pasangan orde reaksi berikut

no	senyawa	orde reaksi
a	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	2
b	HCl	1
c	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl}$	3

20. Pasangan orde reaksi dengan Grafik yang di bentuk adalah

No	Orde reaksi terhadap [M]	Grafik
a	Orde dua	i 
b	Orde Satu	ii 
C	Orde nol	iii 

Gunakan Wacana berikut menjawab soal no 10 dan 21-25

Pengertian Keseimbangan Kimia

Ada berbagai macam reaksi dalam ilmu Kimia. Salah satunya adalah reaksi keseimbangan kimia atau juga dikenal dengan keseimbangan dinamis.

Reaksi keseimbangan kimia adalah suatu keadaan dalam reaksi kimia ketika konsentrasi produk dan reaktan tidak berubah dari waktu ke waktu.

Keseimbangan ini tercapai ketika laju reaksi ke kanan (reaksi maju) sama dengan laju reaksi ke kiri (reaksi balik) dalam waktu bersamaan.

Sebagai contoh, kita ibaratkan dengan perpindahan penduduk suatu desa ke desa lain. Keseimbangan tercapai jika pada waktu bersamaan, jumlah penduduk yang pindah dari desa A ke desa B sama dengan jumlah penduduk yang pindah dari desa B ke desa A. Dengan begitu, jumlah penduduk di kedua desa tersebut tidak berubah.

Persamaan reaksi keseimbangan kimia ini dapat ditulis dengan mencantumkan panah bolak-balik ($\rightleftharpoons$). Panah tersebut menyatakan bahwa reaksi berlangsung dua arah.

Reaksi ke arah kanan disebut reaksi maju, sedangkan reaksi ke arah kiri disebut reaksi balik.

KESETIMBANGAN KIMIA

Ciri-ciri Keseimbangan Kimia

Adapun ciri-ciri dari keseimbangan kimia adalah sebagai berikut:

- Reaksi berlangsung terus-menerus dengan arah yang berlawanan.
- Reaksi terjadi pada ruangan tertutup, suhu, dan tekanan tetap.
- Laju reaksi ke arah hasil reaksi (disebut juga produk dan terletak di sebelah kanan dari persamaan reaksi) dan ke arah pereaksi (disebut juga reaktan dan terletak di sebelah kiri dari persamaan reaksi) adalah sama.
- Tidak terjadi perubahan makroskopis, yaitu perubahan yang dapat diukur atau dilihat.
- Perubahan mikroskopis (perubahan tingkat partikel) tetap berlangsung.
- Semua komponen tetap ada.

Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan Kimia

Menurut prinsip Le Chatelier, Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keseimbangan kimia adalah :

1. Pengaruh volume terhadap keseimbangan
2. Pengaruh tekanan terhadap keseimbangan
3. Pengaruh suhu terhadap keseimbangan
4. Pengaruh konsentrasi terhadap keseimbangan

Jenis-jenis Keseimbangan Kimia

1. Keseimbangan homogeny
2. Keseimbangan heterogen

Rumus Kesetimbangan Kimia

Dalam reaksi kesetimbangan kimia homogen, berlaku rumus sebagai berikut: $mA_{(g)} + nB_{(g)} \rightleftharpoons pC_{(g)} + qD_{(g)}$
Sementara dalam reaksi kesetimbangan kimia heterogen, berlaku rumus: $mA_{(g)} + nB_{(s)} \rightleftharpoons pC_{(g)} + qD_{(g)}$
Dari rumus diatas, maka diperoleh sejumlah rumus dalam kesetimbangan kimia, antara lain:

1. Tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc)

(Kc) adalah: Tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi zat (Kc) hanya berlaku untuk zat-zat berwujud larutan (aq) dan gas (g).

Sementara zat berwujud padat (s) dan cair (*liquid*) tidak disertakan dalam persamaan tetapan kesetimbangan

Rumus tetapan kesetimbangan (Kc)

$$K_c = \frac{[\text{zat ruas kanan}]^{\text{koefisien}}}{[\text{zat ruas kiri}]^{\text{koefisien}}}$$

2. Tetapan kesetimbangan tekanan parsial (Kp)

Tetapan kesetimbangan tekanan parsial hanya berlaku untuk zat-zat yang berwujud gas (g). Sementara zat-zat yang berwujud padat (s) dan cair (*liquid*) tidak disertakan dalam persamaan tetapan kesetimbangan.

Berikut rumus tetapan kesetimbangan tekanan parsial (Kp).



Hubungan Harga Kc dan Kp

Kp = Kc (RT)^{Δn}

Keterangan:
K_p = Tetapan kesetimbangan tekanan gas (atm)
K_c = Tetapan kesetimbangan
R = Tetapan gas = 0,082 L.atm.mol⁻¹ K⁻¹
T = Suhu (Kelvin)
Δn = selisih jumlah koefisien gas produk (kanan) dan jumlah koefisien gas reaktan (kiri)

ionkovalen

Keterangan:

- P_A = tekanan parsial zat A
- P_B = tekanan parsial zat B
- P_C = tekanan parsial zat C
- P_D = tekanan parsial zat D

Contoh Kesetimbangan Kimia dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Derajat keasaman (pH) darah dan jaringan tubuh
2. Kesetimbangan dalam mulut
3. Peredaran oksigen dalam tubuh
4. Perubahan wujud air

V. ESSAY TEST/ JAWABAN SINGKAT

21. Suatu sistem reaksi dapat dikatakan dalam kondisi setimbang apabila reaksi terjadi dua arah dalam laju reaksi yang

22. Gas A, B, dan C mengandung 0,4 mol, 0,6 mol, dan 0,2 mol, lalu dicampur ke dalam ruang tertutup dan terjadilah reaksi kesetimbangan $3A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$. Saat setimbang 0,3 mol gas A telah bereaksi, maka gas B yang ada dalam kondisi setimbang yaitu mol.

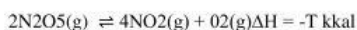
23. Suatu reaksi kesetimbangan kimia: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ΔH = +180 kJ

Jumlah gas NO yang dihasilkan maksimal, sehingga tindakan yang dibutuhkan yakni tekanan

24. Gas N₂ bervolume 10 ml bereaksi dengan 25 ml gas H₂, sehingga membentuk reaksi setimbang: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

Volume akhir saat setimbang adalah 25 ml (diukur pada P dan T yang sama). Volum gas NH₃ yang berlangsung pada saat setimbang yaitu ml

25. Perhatikan reaksi di bawah ini.



Reaksi kesetimbangan akan bergeser ke kiri apabila Suhunya